

学校编码: 10384
学 号: 23120100154548

分类号____密级____
UDC_____

厦 门 大 学

博 士 学 位 论 文

无线宽带网的接入控制与通信服务质量分析研究

Wireless Access Control of Wide-band Network and its
Performance Analysis of QoS for Multimedia
Communication

陈华庆

指导教师姓名: 郭东辉教授

专 业 名 称: 电路与系统

论文提交日期: 2013 年 4 月

论文答辩时间: 2013 年 6 月

学位授予日期: 2014 年 6 月

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2014 年 6 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下，独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果，均在文中以适当方式明确标明，并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范（试行）》。

另外，该学术论文为（ ）课题（组）的研究成果，获得（ ）课题（组）经费或实验室的资助，在（ ）实验室完成。（请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称，未有此项声明内容的，可以不作特别声明。）

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1.经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（ ☒ ） 2.不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打。√。或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘要

本论文设计无线协议的改进算法，完成宽带网络的资源调度，系统化改进并增强信道利用率，提高整体通讯质量，保证用户满意度。研究中基于 Markov 链在饱和状态及非饱和状态条件下的 EDCA 数学模型分析与学习调整的演算机制，同时满足 WLAN 中即时语音、视频与综合业务流等数据的高传输质量与分配资源和协调服务的要求。实际网络平台的开发，将可导入于日常生活中的无线网络服务与信息安全等实际应用。本文的创新点，主要体现在以下几个方面：

(1) 针对 VoIP 特点，提出了一种动态自适应播放算法的语音质量性能分析，在不同编解码器上有效提高语音质量。

(2) 针对视频压缩传输的特点，提出了一种动态跨层自适应映像算法，提高和优化层与层之间队列长度的利用率，有效的提升视频数据传输的质量。

(3) 针对综合业务流的多种优先级特点，提出了一种新的自适应分布式协调控制结合参数调节策略，从而改善了语音、视频等综合业务流在无线网络应用，可支持不同优先业务的 QoS 服务功能。

(4) 设计一种适用于无线宽带通讯网的实验平台，提出的自适应控制算法具备在吞吐率、延时及丢包率的性能分析与应用性的参考。

关键词：无线局域网；服务质量控制；网络电话；视频流传输；自适应接入机制

ABSTRACT

This study designed an improved algorithm for wireless protocols and complete resource dispatch for broadband networks. Consequently, the rate of channel usage was systematically improved and enhanced, and the overall communication quality was elevated, thereby ensuring user satisfaction. This study was based on an enhanced distributed channel access (EDCA) mathematical model analysis (under the condition that the Markov chain is in saturated and unsaturated states) and the algorithmic mechanism of learning adjustments. The proposed design also fulfilled the requirements of wireless local area network regarding high transmission quality of data for real-time voice, video, and integrated service flows and the demands of resource dispatch and coordination services. The development of a real network platform can be integrated and applied in daily practical applications (e.g., wireless network services and information security). The innovation of this research is primarily shown by the following aspects:

(1) In terms of VoIP features, we proposed a voice quality functional analysis using a type of algorithm for dynamic adaptive streaming. This approach effectively improved the voice quality of differing encoders and decoders.

(2) Regarding features of video compression and transmission, this study introduced a dynamic adaptive cross-layer mapping algorithm, which increased and optimized the usage rate of queue length between layers and effectively enhanced the quality of video data transmission.

(3) In relation to varying orders of priority for features in integrated services flow, we developed a novel, adaptive distributed coordination control combined with a parameter adjustment strategy. This strategy improves and enables integrated services flow (e.g., voice and videos) in wireless network application to support quality of service functions that can process activities ranked by priority.

(4) We designed an experimental platform applicable to wireless broadband communication networks, and proposed an adaptive control algorithm that enables the functional analysis of throughput, latency, and packet loss rates and provides a

reference regarding applicability.

Key Words: Wireless Local Area Networks; Quality of Service; Voice over IP; Video transmission; Adaptive access mechanism

厦门大学博硕士论文摘要库

目 录

第一章 绪论	1
1.1 引言	1
1.2 无线宽带网技术现状	2
1.2.1 无线网络接入控制协议	5
1.2.2 无线网络接入控制相关技术	8
1.3 关键技术及其研究进展	10
1.3.1 语音流关键技术	10
1.3.2 视频流关键技术	11
1.3.3 综合业务流关键技术	13
1.4 主要问题及其研究内容	15
1.4.1 需要研究的问题	15
1.4.2 论文拟研究内容	16
1.5 本论文的章节安排	18
第二章 相关基础知识	20
2.1 引言	20
2.2 服务质量相关知识	21
2.3 无线局域网 MAC 信道接入机制	24
2.3.1 DCF 机制	25
2.3.2 EDCA 机制	29
2.4 MAC 协议模型及其分析方法	34
2.4.1 MAC 协议的 Markov 状态模型	35
2.4.2 EDCA 饱和状态模型分析	38
2.4.3 EDCA 非饱和状态模型分析	42
2.5 本章小结	44
第三章 VoIP 在无线局域网 MAC 层 QOS 机制改进方案	45
3.1 VoIP 系统原理	45
3.2 语音流相关技术	46
3.3 VoIP 语音质量分析方法	50
3.3.1 语音质量评价	50
3.3.2 语音性能分析方法	55
3.4 动态自适应播放缓冲算法	59
3.4.1 自适应播放缓冲算法	59
3.4.2 动态自适应播放缓冲改进算法	61
3.5 仿真结果与分析	64
3.6 本章小结	73
第四章 VIDEO 在无线局域网 MAC 层 QOS 机制改进方案	75
4.1 引言	75
4.2 视频流编码原理	76
4.3 MPEG-4 视频质量分析方法	79
4.3.1 MPEG-4 视频编码	80

4.3.2 视频传输性能分析.....	82
4.4 动态跨层自适应映射算法.....	84
4.4.1 动态跨层映像算法.....	85
4.4.2 动态跨层映像改进算法.....	87
4.5 仿真结果和分析.....	89
4.6 本章小结.....	97
第五章 综合业务流在无线局域网 MAC 层 QOS 机制改进方案.....	98
5.1 引言.....	98
5.2 自适应调节机制基本原理.....	99
5.3 综合业务流性能分析方法.....	103
5.4 新的自适应调节机制改进算法.....	106
5.5 仿真结果和分析.....	110
5.6 本章小结.....	120
第六章 适用于无线网络的实验平台及其应用开发.....	121
6.1 系统设计目标.....	121
6.2 系统实现方案.....	122
6.2.1 基于 Madwifi 的无线接入.....	122
6.2.2 接入控制的 Madwifi 编程方法.....	127
6.2.3 NACA 算法在 Madwifi 中的实现.....	130
6.3 不同应用模式的接入控制方法.....	132
6.4 测试结果及分析无线接口.....	135
6.4.1 AP&STA 性能评测.....	137
6.4.2 算法性能评测.....	138
6.4.3 语音流&视频流性能评测.....	138
6.5 本章小结.....	143
第七章 工作总结和今后的研究方向	144
7.1 工作总结与创新点.....	144
7.2 今后的研究方向.....	146
参考文献	148

Table of Contents

1. Introduction	1
1.1 Outline.....	1
1.2 Wireless Broadband Network Technology Status.....	2
1.2.1 Wireless Network Access Control Protocol.....	5
1.2.2 Wireless Network Access Control Technology.....	8
1.3 Key Technology and its Research Progress.....	10
1.3.1 Voice Traffic Key Technologies.....	10
1.3.2 Video Traffic Key Technologies.....	11
1.3.3 Integrated Business Flow of Key Technologies.....	13
1.4 Main Problems and the Research Content.....	15
1.4.1 Research Problem.....	15
1.4.2 Thesis research content.....	16
1.5 Arrangement of the thesis.....	18
2. Basis of Related Knowledge.....	20
2.1 Outline.....	20
2.2 Quality of Service Related Knowledge.....	21
2.3 Wireless LAN MAC Channel Access Mechanism.....	24
2.3.1 DCF Mechanism.....	25
2.3.2 EDCA Mechanism.....	29
2.4 MAC Protocol Model and the Analytical Methods.....	34
2.4.1 Markov state models of MAC protocol.....	35
2.4.2 EDCA Saturation Model Analysis.....	38
2.4.3 EDCA Non-Saturation Model Analysis.....	42
2.5 Brief Summary.....	44
3. VoIP Improvement Program in the Wireless Lan Mac Layer QoS Mechanism	45
3.1 VoIP System Principle.....	45
3.2 Voice Stream Technology.....	46
3.3 VoIP Voice Quality Analysis.....	50
3.3.1 Evaluation of Voice Quality.....	50
3.3.2 Voice Performance Analysis methods.....	55
3.4 Dynamic Adaptive Playout Buffer Algorithm.....	59
3.4.1 Adaptive Playout Buffer Algorithm.....	59
3.4.2 Dynamic Adaptive Playout Buffer Improved Algorithm.....	61
3.5 Simulation Results and Analysis.....	64
3.6 Brief Summary.....	73
4. Video Improvement Program in the Wireless Lan Mac Layer QoS Mechanism.....	75
4.1 Outline.....	75
4.2 Video Stream Coding Theory.....	76
4.3 MPEG-4 Video Quality Analysis Method.....	79
4.3.1 MPEG-4 Video Coding.....	80
4.3.2 Video Transmission Performance Analysis.....	82

4.4 Dynamic Adaptive Cross-Layer Mapping Algorithm.....	84
4.4.1 Dynamic Cross-Layer Mapping Algorithm.....	85
4.4.2 Dynamic Cross-Layer Mapping Improved Algorithm.....	87
4.5 Simulation Results and Analysis.....	89
4.6 Brief Summary.....	97
5. Comprehensive Traffic in WLAN Mac Layer QoS Mechanisms Improvement Scheme.....	98
5.1 Outline.....	98
5.2 Adaptive Adjustment Mechanism of Basic Principles.....	99
5.3 Adaptive Adjustment Mechanism Analysis Method.....	103
5.4 Novel Adaptive Adjustment Mechanism Improved Algorithm.....	106
5.5 Simulation Results and Analysis.....	110
5.6 Brief Summary.....	120
6. Experimental Platform and Its Application Development for Wireless Network.....	121
6.1 System Design Objectives.....	121
6.2 System Implementation.....	122
6.2.1 Madwifi based Wireless Plant.....	122
6.2.2 Madwifi Programming Access Control Method.....	127
6.2.3 NACA Algorithm in the Madwifi Implementation.....	130
6.3 Access control method for different application mode.....	132
6.4 Experiment results and analysis of wireless interface.....	135
6.4.1 AP&STA Performance Evaluation.....	137
6.4.2 Algorithm Performance Evaluation.....	138
6.4.3 Voice Traffic & Video Streaming Performance Evaluation.....	138
6.5 Brief Summary.....	143
7. Summary and Future Work	144
7.1 Summary of the Work and Innovations.....	144
7.2 Future Work.....	146
References.....	148

第一章 绪论

本论文希望设计适用于 IEEE 802.11 MAC 协议的改进算法来研究无线宽带网通讯的资源调度过程,在确保一定服务质量(QoS)的前提下,提高网络性能以改善 WLAN 中语音、视频等数据的传输性能。为了说明本论文工作的必要性和可行性,本章首先对 WLAN 的特点及现况进行阐述,介绍语音、视频数据在 WLAN 中传输的相关知识、技术特点和发展情况。其次,对 WLAN 在接入控制相关的研究过程进行回顾,总结各种研究方法的优缺点,分析 WLAN 中 MAC 协议资源调度的可行性与应用前景进行说明,对该研究中需要解决的一些重要技术问题进行论述。然后针对这些问题,设定了本论文要重点开展的研究课题。最后,对本论文其它各章节的内容安排进行简要介绍。

1.1 引言

21 世纪是一个以信息为互动的新世代,人们对信息交流的需求程度也越来越高,信息技术逐渐改变着人们日常生活的行为方式,除了文本之外,人们还期望能随时随地获取语音、图像、视频等所需要的多媒体信息^{[1][2][3]}。因此,基于无线通信技术和计算机网络技术的融合,使得无线移动通信网络的发展成为实现这一个目标的必要手段。近年来,随着无线网络应用的迅速发展和移动通信方式的不断更新,无线移动通信网络提高了系统的效能,正无时无刻得到广泛用户的应用,在多媒体信息服务中将占有越来越重要的地位。无线通信网络技术采用无线电磁波作为载体来传输数字信号,无需复杂布线和造价昂贵的基础设施,即能保持现有局域网络高速率传输的优点,可以灵活地组成可移动的局域网络。因此,无线通信技术将是当今计算机通信领域信息技术发展的重点。

无线局域网络是在有线局域网络的基础上扩展,利用物理层接入控制技术的存取架构,实现用户信息随身化和移动效率化等优势,为用户提供了高效获取多媒体应用信息数据的经济效益,成为无线宽带数据业务应用发展的目标之一。无线宽带网的应用范围主要有:移动办公的环境、难以布线的环境、频繁变化的环境、公共场所及小型网络用户等^[4],并且具有可移动性、组网便捷、易于扩展等

特点^[5]；但也面临如无线信道上产生的多普勒频移干扰、多径信道衰落覆盖范围有限、误码导致数据的丢失、可靠性、安全性差、延时和带宽等不确定因素的问题^{[6][7]}。目前，WLAN 虽然已得到全球化的应用，但是仍然必需面临各种环境因素干扰而导致数据传输服务质量不佳的情况发生。因此，有许多学者一直致力研究在无线宽带网下提供更安全可靠以及更高服务质量的无线接入技术分析研究^[7]。

无线通信接入技术的提升促进了互联网快速发展，各种高质量多媒体数据业务因应而生；为了满足宽带接入的需求，有必要进一步对无线网络技术提出高传输速率的要求。因此，IEEE 组织制定了正交频分复用（Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM）、多输入多输出系统（Multiple-Input Multiple Output, MIMO）等物理层接入技术，具体提高了在无线信道下的通信服务能力^[6]。然而，面对实时多媒体业务不同类型的应用和不同服务质量的要求，物理层以上与接入技术有关的媒体接入控制（Medium Access Control, MAC）对信息数据传输的服务质量保证显得特别重要^[8]。因此，如何提高一个 WLAN 环境中 MAC 协议性能，优化整个通信系统的接入控制设计，让无线网络资源的服务质量保证得到有效利用，是大多数研究无线宽带接入技术人员所必需面对的挑战^[6]。

1.2 无线宽带网技术现状

夏威夷大学自 1968 年开始组织了高级研究计划署网络（Advanced Research Projects Agency Network, ARPANET），制定了一个运用包交换（packet switch）技术的无线通信计算机网络（Additive Link On-line HAWAII system, ALOHA）^[9]。随后，在 1973 年美国国防高级研究计划署制定了应用于军事用途上通信的分组无线网络（Packet Radio Network, PRNET）研究计划^[10]，主要目的是利用无线通信技术在移动终端设备间，研制构建了一个能够交换分组数据的通信网络系统^[11]。PRNET 综合了 ALOHA 和载波侦听多址接入（Carrier Sense Multiple Access, CSMA）^[12]两种信道接入协议，采用存储转发路由技术，将单跳无线通信网络延伸扩展到了多跳无线通信网络环境。ALOHA 和 PRNET 网络的研究，增强了网络的可扩展性、安全性等管理能力，奠定了无线网络未来的发展基础。

无线宽带网是指去除了传统网络中传输线缆，利用微波、射频（Radio

Frequency, RF) 等无线技术来取代旧式的双绞铜线构成的无线网络系统, 提供一般有线局域网络几近完全的功能。目前, 无线通信网络根据覆盖面的距离范围来区分, 主要有无线个域网络 (Wireless Personal Area Networks, WPAN)、无线局域网络 (Wireless Local Area Networks, WLAN)、无线城域网络 (Wireless Metropolitan Area Networks, WMAN) 以及无线广域网络 (Wireless Wide Area Networks, WWAN) 等几种宽带接入技术^[11]。其中, WPAN 主要应用于 10 米内短距离的个人设备之间通信传输; WLAN 则应用于百米内低速移动的数据交换通信网络, 为有线网络延伸提供了一种无线的网络连接方式, 在日常生活中较受大众广泛应用。WMAN 和 WWAN 是为了适应大范围通信覆盖需要的网络设计, 通常采用大蜂窝或宏蜂窝结构。其中, WMAN 用于城市域范围内的移动通信; 而 WWAN 则区分为若干无线城域网子网, 服务于城市地域范围更宽广的移动通信。目前, 移动无线接入技术主要有以下几种: 一为基于 IEEE 802.11 的无线局域网 (WLAN), 如无线保真 (Wireless Fidelity, Wi-Fi); 二为基于 IEEE 802.15 的无线个域网 (WPAN), 如蓝牙 (Bluetooth); 三为基于 802.16 的无线城域网 (WMAN), 如全球微波互联接入 (Worldwide Interoperability for Microwave Access, WiMAX) 或基于 IEEE 802.20 移动宽带无线接入 (Mobile Broadband Wireless Access Working Group, MBWA) 的 Mobile-Fi 或第三代蜂窝移动通信系统 (The 3rd Generation Mobile Communication—3G) 的无线广域网 (WWAN) 共同组成的宽带无线接入网络构架支持^[13]。目前, 新一代移动通信系统 (Long Term Evolution-Advanced, LTE-A—4G) 预定在 2014 年开始提供全球性优质服务, 它正以高传输速率朝着为任何通讯形式进行任何信息交换的目标发展。

当前, 无线局域网络技术主要是由美国电气和电子工程师协会 (Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE) 制定的 IEEE 802.11 系列标准, 在国际上得到最广泛的支持; 另外, 欧洲电信标准协会 (European Telecommunication Standards Institute, ETSI) 下所属的宽带无线电接入网络 (Broadband Radio Access Networks, BRAN) 小组制定了 HiperLan 系列标准^[14]; 该标准应用在 GSM 和 UMTS 蜂窝电话上, 受到欧洲政府大力支持; 后来, 又有 1998 年出现的家用无线网络标准 HomeRF SWAP^[15]以及 2000 年的 HiperLAN-2 系列标准。家庭射频 (HomeRF) 技术是数字式增强型无绳电话技术 (Digital Enhanced Cordless

TelephONe, DECT) 和 WLAN 技术相互融合发展的产物; HiperLAN-2 则采用 OFDM 技术有效对抗多径干扰可以获得较好的速率性能。

与之相比, IEEE 802.11 技术日益成熟和完善, 满足了人们对于无线宽带接入网提供多元化信息服务的要求^[16], 受到大众普遍支持而且得到了广泛应用, 在 WLAN 相关领域中占有主导地位。IEEE 802.11 标准作为全世界部署最广泛的 WLAN 技术, 在无线通信领域被全方面的普遍应用; IEEE 802.11 无线局域网组网方式因具有可靠性高、抗干扰性强、成本低、组网灵活、高移动性、保密性佳以及部署与维护简单等优点得到了飞速发展^[17]。在物理层, IEEE 802.11b 标准工作在 2.4 GHz 频段, 支持 1、2、5.5、11 Mbps/s 四种速率, 是目前主流的无线宽带接入技术; IEEE 802.11a 标准则工作在 5 GHz 频段, 支持从 6 Mbps/s 到 54 Mbps/s 八种速率; IEEE 802.11g 标准则兼容了 802.11b/802.11a 的频段及速率。随着 802.11 系列标准的物理层协议以及无线传输带宽不断提高改进, IEEE 标准委员会于 2009 年批准了 802.11n 标准协议, 该标准采用 OFDM 和 MIMO 技术相结合应用, 在带宽 20MHz 和 4MIMO 上使用时, 传输速率可达 300Mbps; 若使用在带宽 40MHz 和 4MIMO 时, 可实现 600Mbps 的速率峰值。当前, IEEE 正在制定新一代的 WLAN 标准, 采用 802.11ac、802.11ad 标准的最高传输速率, 可支持更宽的频宽(RF Bandwidth)和更多用户的 MIMO (Multi-user MIMO) 空间流 (spatial streams); 分别可达到 3.2Gbps (160MHz 和 8MIMO) 以及 6.7Gbps (大于 10MIMO) 的速率峰值。

随着接入技术标准的统一、带宽持续增加以及成本不断降低, WLAN 在全球已获得到大多数的用户使用。例如多媒体点播、网络电话 (Voice over IP, VoIP) 以及地理信息系统 (Geographic Information System, GIS) 服务等。在接入技术中, IEEE 802.11 a/b/g/n 系列标准的无线宽带接入技术, 无论在国外还是在国内, 都已得到全面性广泛的应用, 包括有校园、图书馆、办公楼、商场、医院和机场候机厅等热点场所。目前, 全球已经大约有数十个城市实现了无线城市网络覆盖建置的服务, 例如: 纽约、伦敦、巴黎、台北、香港和新加坡等。不仅如此, 随着在接入控制技术上不断的发展, 已经达到可以与其它网络混合组网的能力。

在国内, 国家标准化管理委员会早在 2003 年 5 月 12 日正式颁布了由中国宽带无线 IP 标准工作组 (China Broadband Wireless IP Standard Group) 负责起草的

无线局域网两项国家标准《信息技术系统间远程通信和信息交换局域网和城域网特定要求的第 11 部分：无线局域网媒体接入（MAC）和物理（PHY）层规范》、《信息技术系统间远程通信和信息交换局域网和城域网特定要求的第 11 部分：无线局域网媒体接入（MAC）和物理（PHY）层规范：2.4 GHz 频段较高速物理层扩展规范》，分别对应于国际标准 802.11 和 802.11b 的协议。正式颁布的无线局域网国家标准（Wireless LAN Authentication and Privacy Infrastructure, WAPI），原则上采用 Wi-Fi 联盟的 ISO/IEC8802.11 和 ISO/IEC8802.11b 国际标准，在充分考虑和兼顾无线局域网的安全问题和产品互联互通的基础上，给出了关键技术解决方案和规范要求。

其它接入技术应用还包括基于 802.15.1 的蓝牙（Bluetooth）和 802.15.4 的 ZigBee 协议等。蓝牙技术工作在 2.4 GHz ISM 频段，提供低价、强健的语音和数据网络；蓝牙技术通过公开的无线空中接口标准，使得便携式设备可实现互连操作。ZigBee 技术为最近发展起来的一种短距离无线通信技术，它使用同 802.11 b/g 相同的 2.4 GHz 频段，采用跳频技术和扩频技术定义了固定、便携或移动设备的使用，同时提供低复杂度、低成本、低功耗以及低速率的无线连接技术。ZigBee 技术的开发以及标准的制定，已经获得国际上的肯定并且已朝着快速发展进一步推进^[18]。

鉴于 WLAN 被大规模的广泛应用于通讯领域上，保持良好的网络性能已成为 WLAN 发展必要克服的瓶颈；如吞吐量、延时、抖动以及丢包率等 QoS 的保障。然而，无线局域网的 CSMA/CA 协议本质上是一种竞争信道的接入方法，对业务的吞吐量、延时、抖动、信道接入控制等方面，从根本上决定了无线局域网只能达到略高于“尽力而为”的定性 QoS 保障。提供高效的 QoS 保障机制，不仅可以减少网络拥塞、延时和丢包等问题，同时也可以提高网络信道资源利用率。因此，如何利用接入控制技术保障多媒体业务高效的服务质量和正确实时有效运行的关键技术，是 WLAN 面临研究的重点和难点问题，也是本文所要研究的主要内容。

1.2.1 无线网络接入控制协议

随着无线网络技术的迅速发展，研究和应用接入控制技术来提高服务质量是目

前无线通信领域的热点之一。目前,各种移动无线通信技术以其移动实时性和个人化服务为特征,朝着接入多元化、网络一体化、应用综合化的全方位多媒体网络的趋势前进。因此,研究如何提高无线宽带接入技术的服务质量保证,是实时多媒体业务高效传输必须进一步发展的核心问题。

这几年,随着宽带无线接入控制技术得到全面化的应用,IEEE 制定的 MAC 协议性能也在不断改进和增强。因此,MAC 协议的提出是为了解决数据业务的传输在共享无线信道带宽时,如何通过合理的资源分配竞争协调机制和服务准则,提供高效的信道利用率,保证每个用户公平的获得信道资源的使用权;同时配合物理层的拥塞控制、流量控制等机制的关键作用,提供实现各种综合数据业务的应用服务,其最终结果将表现为 WLAN 系统数据传输的 QoS 性能指标。因此,WLAN 系统中运行的各种综合数据业务,通常需要针对机制特性的不同,设计不同的 MAC 协议进行资源分配,从而保证系统性能最优化的服务质量^{[11][19]}。不仅如此,MAC 接入控制技术的研究,目前在 WLAN 发展中已成为最热门的研究热点之一^[20]。

为了改进 MAC 协议提高对 QoS 支持的应用能力,许多专家、学者们进行了大量的研究,纷纷提出了许多改进 IEEE 802.11 MAC 协议的研究成果。MAC 协议的研究主要集中在以下几个方面:

(1)提高系统吞吐量性能。WLAN 系统除了受限信道资源分配不足的因素,还要面临各种综合业务数据传输时所产生的信号衰减、冲突、丢包等影响,无法满足用户要求在多媒体数据传输的速率期望值。为了改善冲突所造成的影响,许多研究者提出了改进 IEEE 802.11 接入控制技术相关优化的方法^{[6][21][22][23][24][25][26][27][28][29]}。因此,如何充分有效地利用信道资源和减少冲突所造成的带宽浪费和能量损失,进一步获得更多的信道吞吐量,是 MAC 协议研究需要解决的首要问题。

(2)MAC 协议性能分析。MAC 主要解决节点之间共享信道的资源分配问题,包含吞吐率、丢包率、延时和公平性等。MAC 协议性能分析时,应针对不同 WLAN 拓朴环境,同时必须考虑在理想信道条件和非理想信道条件下的负载状态进行研究,藉此进一步了解无线网络环境不同变化的影响程度。因此,MAC 协议信道条件性能分析也是值得研究的问题^[6]。

Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”. Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库